

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-146085

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 1 0		G 0 2 F 1/1335	5 1 0
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	
G 0 2 F 1/133	5 0 0		G 0 2 F 1/133	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-304745

(22) 出願日 平成7年(1995)11月22日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 斉藤 隆央

埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式
会社内

(72) 発明者 石丸 維敏

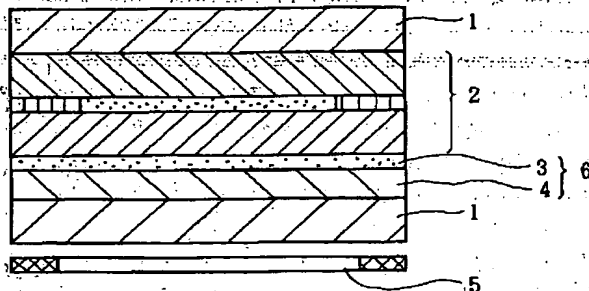
埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式
会社内

(54) 【発明の名称】 楕円偏光板及び液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 支持体構成材料の制約が少なく、ほぼ完全な白黒表示を可能とする液晶表示素子用楕円偏光板及び液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 偏光板1と、ねじれネマチック配向された液晶高分子層3を支持体4に積層してなる位相差板6を積層してなり、位相差板6の支持体4の光学主軸と、偏光板1の偏光軸とのずれを $\pm 2^\circ$ 以内とし、位相差板6の支持体4側が偏光板1と接するように位相差板6を偏光板1に積層してなる楕円偏光板、並びに該楕円偏光板を用いた液晶表示素子。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光板と、ねじれネマチック配向の液晶高分子層を透明な支持体に積層してなる位相差板とを積層してなる楕円偏光板であって、

前記位相差板の支持体の光学主軸が、前記偏光板の偏光軸に対して $\pm 2^\circ$ 以内に入るように位相差板及び偏光板を配置し、かつ該位相差板の支持体側が偏光板と接するように積層したことを特徴とする楕円偏光板。

【請求項2】 前記位相差板の支持体が、一軸延伸された樹脂フィルムよりなる請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項3】 請求項1または2に記載の楕円偏光板を搭載してなる液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばSTN（スーパーツイステッドネマチック）液晶表示素子などにおいて表示品位を改善するために用いられる楕円偏光板及び楕円偏光板を搭載してなる液晶表示素子に関し、特に、位相差補償性能に優れた位相差板を有する楕円偏光板及び液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、STN液晶表示装置では、液晶で生じる位相差により、表示画像が着色するという問題があった。そこで、液晶表示セルの表面に、透明な樹脂フィルムよりなる位相差板を貼り合わせて、位相差を補償することにより、上記着色の問題を解消することが試みられている。

【0003】上記位相差板を構成する透明な樹脂フィルムとしては、従来、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリサルホン、ポリアリレートなどの透明なプラスチックフィルムを一軸延伸したものが使用されていた。

【0004】しかしながら、面内で均一な位相差を実現するには、成膜時の厚みムラや延伸時の温度分布などを極めて高精度に制御する必要があった。また、液晶を透過した後の光の波長による位相差の違いを完全に補償することはできなかった。

【0005】そこで、ねじれネマチック配向された液晶高分子を利用した位相差板（以下、ねじれ配向位相差板と称する。）が提案され、STN液晶表示セルで生じた位相差を、該ねじれ配向位相差板を用いることによりほぼ補償することが可能とされている。

【0006】しかしながら、ねじれ配向位相差板では、ねじれネマチック配向された液晶高分子層自体は数 μm の厚みしかなく、従って該液晶高分子層だけでは取扱いが困難であるため、ガラスや光学的に等方性を有する合成樹脂フィルムと積層したり（特開平4-55813号公報）、液晶表示セルや偏光板にねじれ配向位相差板を構成する液晶高分子層を直接積層する方法（特開平1-282519号公報）が採用されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ねじれ配向位相差板を構成するための上記支持体として、ガラスを用いた場合には、従来の合成樹脂よりなる位相差板に比べて重くなり、かつ耐衝撃性も低下するという欠点がある。他方、等方性の合成樹脂フィルムを支持体として用いた場合には、残留位相差が少ないことが求められるが、残留位相差の少ない合成樹脂フィルムを構成するには、応力に残りにくい素材を選んだり、高精度に溶液塗工を行わねばならないなどの制約が大きく、液晶高分子層の配向処理温度に耐えられる素材として適当な合成樹脂フィルムを得ることが困難であるという問題があった。

【0008】さらに、液晶表示セルや偏光板に位相差補償のためのねじれ配向液晶高分子層を直接積層する場合には、例えば、偏光板に液晶高分子層からなる位相差板を直接積層する場合には、液晶高分子層を積層した後に配向処理を行うと、偏光板そのものが配向処理に際しての温度に耐えることができない。また、液晶表示セルに直接位相差補償のための液晶高分子層を積層する場合には、パッチ方式で積層しなければならないため、生産性が悪くなる。しかも、積層後の検査でねじれ配向位相差板の不良が発見されると、液晶表示セルごと不良品となる。従って、生産コストが非常に高く付くことになる。

【0009】よって、本発明の目的は、上述した先行技術の諸欠点を解消し、液晶表示セルなどの表示素子において位相差を補償するための位相差板として、ねじれネマチック配向の液晶高分子を利用したものにおいて、該ねじれネマチック配向位相差板と偏光板とを積層してなり、かつ残留位相差がある合成樹脂フィルムを液晶高分子層の支持体として用いた場合であっても、表示品位を低下させることがなく、かつ生産性に優れている楕円偏光板及び該楕円偏光板を搭載した液晶表示素子を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願発明者は、上記課題を達成すべく鋭意検討した結果、偏光板と、ねじれネマチック配向された液晶高分子層を透明な支持体に積層してなる位相差板とを積層して楕円偏光板を構成し、該楕円偏光板において、上記位相差板の支持体の光学主軸を、偏光板の偏光軸に対して所定の角度内に配置し、かつ位相差板の支持体側が偏光板と接するように積層すれば、残留位相差のある合成樹脂基材を支持体として用いた場合でもディスプレイとしての表示品位に影響を与えないことを見出し、本発明を成すに至った。

【0011】すなわち、請求項1に記載の発明は、偏光板と、ねじれネマチック配向の液晶高分子層を透明な支持体に積層してなる位相差板とを積層してなる楕円偏光板であって、位相差板の支持体の光学主軸を、前記偏光板の偏光軸に対して $\pm 2^\circ$ 以内となるように位相差板及

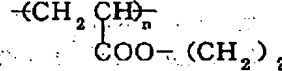
び偏光板を配置し、かつ該位相差板の支持体側が偏光板と接するように積層したことを特徴とする楕円偏光板である。

【0012】また、好ましくは、請求項2に記載のように、上記位相差板の支持体は、一軸延伸された合成樹脂フィルムにより構成される。また、請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の発明にかかる楕円偏光板を搭載した液晶表示素子である。

【0013】以下、本発明の詳細を説明する。請求項1、2に記載の発明にかかる楕円偏光板は、偏光板と、上記ねじれ配向位相差板とを積層した構成を有する。

【0014】上記偏光板としては、従来より液晶表示装置の偏光板として用いられる公知の材料からなるもの、例えばポリビニルアルコールにヨウ素を混入させて延伸したタイプ、二色性染料を混入させて延伸したタイプのものを用いることができる。

【0015】また、請求項1に記載の発明において用い*



【0018】上記ねじれネマチック配向された液晶高分子層は、通常、所望の位相差補償機能を果たすには、2～8μm程度の厚みとされている。請求項1、2に記載の発明では、上記のように、ねじれネマチック配向された液晶高分子層の厚みが薄いため、該ねじれネマチック配向された液晶高分子層は透明な支持体に積層されている。

【0019】上記支持体を構成する材料は、透明であり、平滑性が高い材料であれば任意の材料を用いることができ、特に限定されるものではない。支持体を構成する材料の例としては、例えば、各種合成樹脂フィルムや無機材料などを挙げることができる。もっとも、材料の軽量化を図り、耐衝撃性を高めるためには、合成樹脂からなるものが望ましく、さらに液晶高分子の配向処理に際しての温度に耐え得るものであることが必要であるため、耐熱性の高い合成樹脂、例えばポリカーボネート、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミドなどがより好ましい。

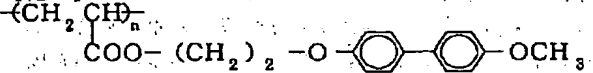
【0020】また、上記のような合成樹脂からなる支持体を用いた場合、該支持体の残留位相差についても特に限定されるものではないが、表示品位を低下させないためには、面内において光学軸が揃っているものであることが望ましい。

【0021】また、請求項2に記載の発明では、上記支持体が一軸延伸された樹脂フィルムにより構成されている。このような一軸延伸された樹脂フィルムとしては、透明であり、平滑性が高く、延伸可能な樹脂であれば任意のものをを用いることができる。もっとも、上述したように、液晶高分子の配向処理などに際しての処理温度に

*られる上記位相差板は、ねじれネマチック配向された液晶高分子層を透明な支持体に積層した構成を有する。上記ねじれネマチック配向された液晶高分子層としては、特開平1-282519号公報、特開平4-55813号公報などに開示されているような公知のねじれネマチック配向された液晶高分子層を用いることができる。このような液晶高分子層の例としては、下記の式(1)で示す側鎖型液晶高分子や下記の式(2)で示すカイラルな置換基を導入した側鎖型液晶高分子などを例示することができる。

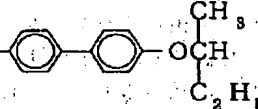
【0016】

【化1】



【0017】

【化2】



耐え得る必要があるため、耐熱性の高い樹脂、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミドなどが好ましい。

【0022】また、請求項2に記載の発明における上記樹脂フィルムの延伸方法についても、一軸延伸であれば特に限定されるものではなく、フィルムの搬送方向に延伸する縦一軸延伸、搬送方向と直交する方向に延伸する横一軸延伸の何れであってもよい。また、延伸に際しての加熱方法により、種々の延伸方法に分類されるが、請求項2に記載の発明において樹脂フィルムを一軸延伸する方法は、ロール延伸、ゾーン延伸及びこれらの組み合わせなど任意の方法で行うことができる。

【0023】また、上記一軸延伸された樹脂フィルムにおける延伸倍率についても特に限定されるものではない。もっとも、延伸後の樹脂フィルムの光学軸の均一性については、フィルム面内の光学軸のばらつきが、標準偏差として好ましくは2°以内、より好ましくは1°以内であることが望ましい。光学軸のばらつきが標準偏差で2°を越えると、光学主軸を偏光板の偏光軸と揃えたとしても、光線が支持体を透過する際の複屈折効果が無視できなくなり、液晶表示素子に搭載した場合、十分なコントラスト比を得ることができず、表示品位が悪化する。

【0024】また、請求項2に記載の発明において、上記樹脂フィルムの位相差値については、特に限定されるものではないが、画面全体としての表示品位を低下させないためには、位相差の値が高ければ高いほど、面内において光学軸がより揃っていることが望ましい。

【0025】請求項1、2に記載の発明における、上記

10

30

40

50

支持体への液晶高分子層の積層方法についても、公知のあらゆる方法を採用することができる。例えば、支持体の片面にポリイミド系樹脂などからなる配向膜を塗布により形成し、該配向膜をラビングしたり、斜方蒸着した後、上記液晶高分子層を積層する方法、あるいは支持体表面そのものをラビングし、その上に液晶高分子層を積層する方法などを挙げることができる。このようにして、支持体上に液晶高分子層を積層した後、液晶高分子を含む液晶高分子層を液晶の相転移温度以上に加熱し、ねじれネマチック配向処理を行う。

【0026】また、上記位相差板と、偏光板との積層についても、公知のあらゆる方法を採用することができるが、一般的には、光線透過率や光学位相差に影響が生じないように、透明な粘着剤を介して位相差板と偏光板とをラミネートする方法が用いられる。

【0027】また、上記位相差板と偏光板の積層に際しては、上述のように、位相差板の支持体側から位相差板が偏光板に積層される。この場合、位相差板の支持体の光学主軸と、偏光板の偏光軸との配置角度は、小さければ小さいほどよく、請求項1、2に記載の発明では、上記配置角度のずれは $\pm 2^\circ$ 以内であることが必要である。支持体の光学主軸と、偏光板の偏光軸との配置角度のずれが $\pm 2^\circ$ を越えると、支持体の複屈折効果が顕著に現れ、画面全体として見た場合、黒表示されるべき部分が白く抜け、コントラストの低下を招くことになる。

【0028】請求項3に記載の発明は、上記請求項1、2に記載の発明にかかる楕円偏光板を搭載してなる液晶表示素子であるが、楕円偏光板の搭載位置は、特に限定されるものではない。例えば、図1に示すように、液晶表示セルのバックライト側に楕円偏光板を配置してもよく、あるいは図2に示すように液晶表示セルの出射面側に楕円偏光板を配置してもよい。

【0029】すなわち、図1に示す構成では、液晶表示セル2の出射面側に偏光板1が積層されており、他方、バックライト5側に、液晶高分子層3と支持体4とからなる位相差板6と、偏光板1とが積層されている。この位相差板6と偏光板1との積層体により、本発明にかかる楕円偏光板が構成されており、該楕円偏光板が液晶表示セル2のバックライト5側の面に配置されている。

【0030】他方、図2に示す構成では、液晶表示セル2の出射面側において、液晶高分子層3と支持体4とからなる位相差板6と、偏光板1とが積層されており、これらによって本発明にかかる楕円偏光板が構成されている。なお、液晶表示セル2のバックライト5側には、偏光板1が積層されている。

【0031】なお、請求項1、2に記載の発明において、上記ねじれ配向位相差板の支持体、液晶高分子層と、上記偏光板との積層順序に関しては、図3に示されているように、位相差板の支持体4が偏光板1と接するように積層されることが必要である。支持体4と偏光板

1が接する順次に積層されていない場合には、偏光板を通過したあとの直線偏光が、高分子液晶層を通り抜ける間に、高分子液晶の有する複屈折性のために楕円偏光となって支持体4に入射することになり、支持体4と偏光板1の光学軸のずれを抑制した効果がなくなる。従って、所望の楕円偏光を得ることができなくなる。加えて、この楕円偏光板を液晶表示素子に搭載した場合には、十分な位相差補償性能を得ることができず、コントラストが低下し、完全な白黒表示を得ることができなくなる。

10 【0032】作用

請求項1に記載の発明では、偏光板と、ねじれネマチック配向された液晶高分子層を透明な支持体に積層してなる位相差板とにより上記楕円偏光板が構成されており、位相差板の支持体の光学主軸が偏光板の偏光軸に対して $\pm 2^\circ$ 以内となるように配置されているので、支持体の複屈折効果が効果的に抑制される。従って、支持体として、残留位相差を有する材料からなるものを用いた場合であっても、位相差板の支持体側を偏光板と接するように位相差板を偏光板と積層するように配置することにより、高品質な楕円偏光板を提供することができる。

【0033】すなわち、請求項1に記載の発明は、ねじれ配向位相差板だけでは解決できなかった問題を、偏光板とねじれ配向位相差板とを積層してなる楕円偏光板全体として捉え、上記のようにねじれ配向位相差板の支持体の光学主軸と偏光板の偏光軸とのずれを所定の角度内になるように配置することにより、支持体構成材料の光学的等方性についての制約を緩和し、それによって支持体構成材料の選択範囲を広げると共に、液晶高分子の配向処理を容易とし、かつ高品質な楕円偏光板を安価に提供することを可能としたことに特徴を有する。

【0034】請求項2に記載の発明では、上記支持体を構成する材料が一軸延伸された樹脂フィルムで構成されており、従って、支持体は比較的軽量であり、かつ耐衝撃性も高められ、さらに樹脂フィルムを一軸延伸することによって構成されるため、安価な支持体を用いて上記楕円偏光板を提供することができる。

【0035】また、請求項3に記載の発明では、上記請求項1、2に記載の楕円偏光板が搭載された液晶表示素子であるため、上記楕円偏光板により液晶表示セル側の位相差のずれを十分に補償することができ、従って、コントラスト比が十分であり、完全な白黒表示を可能とすることができる。

【0036】

【実施例】以下、本発明の実施例及び比較例を挙げることにし、本発明を明らかにする。

【0037】実施例1

予め表面がラビング処理されており、かつ残留位相差が 23 nm であるポリカーボネート製支持体(厚み $75\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $T_g = 150^\circ\text{ C}$)上に、前述した式(1)で示した側鎖型液晶高分子と、式(2)で示したカイラルな置換

基を導入した側鎖型液晶高分子とからなるねじれネマチック配向用液晶高分子を、スピンコートによる溶液キャスト法により積層し、配向処理することにより、ねじれ配向位相差板を作製した。なお、ねじれ配向位相差板における上記液晶高分子層の厚みは4 μm であった。

【0038】上記ねじれ配向位相差板を、片面に28 μm の厚みの透明なアクリル系粘着剤層が設けられている厚み185 μm のヨウ素を混入して延伸したポリビニルアルコールよりなる偏光板にラミネートし、楕円偏光板を作製した。この楕円偏光板では、偏光板の偏光軸と、支持体の光学主軸とのずれは1.2°であった。

【0039】上記楕円偏光板を、図1に示した構造の液晶表示装置に搭載した。すなわち、図1に示す構成において、液晶表示セル2として、1/200デューティ駆動のSTN液晶セルを用い、該STN液晶セルのバックライト側に上記楕円偏光板を配置し、液晶表示装置を構成した。該液晶表示装置に画像信号を入力し、駆動したところ、表示画面はほぼ完全な白黒表示となり、コントラスト比は62:1であった。

【0040】実施例2
実施例1において、ポリカーボネートフィルムに代えて、残留位相差が86 nm、厚みが93 μm 、 $T_g = 193^\circ\text{C}$ のポリアリレートフィルム上にポリイミド系低温焼成型配向膜を乾燥後の厚みが80 nmとなるように塗布し、ラビング処理を施したものを用意し、支持体とした。この支持体上に、実施例1と同様にして、液晶高分子層を積層し、ねじれ配向位相差板を得、かつ実施例1と同様にして、偏光板と積層し、楕円偏光板を得た。得られた楕円偏光板において、偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれは0.1°であった。

【0041】上記のようにして得られた楕円偏光板を用いて、図2に示した構成の液晶表示装置を構成した。なお、液晶表示セル2としては、1/200デューティ駆動のSTN液晶セルを用い、上記楕円偏光板は、図2に示されているように液晶表示セル2の出射面側に搭載した。上記のようにして得られた液晶表示装置に画像信号を入力し駆動したところ、表示画面はほぼ良好な白黒表示となり、コントラスト比は42:1であった。

【0042】実施例3
支持体として、横一軸テンター延伸により残留位相差が108 nm、光学軸のばらつきが標準偏差で0.6°のポリカーボネートフィルム ($T_g = 150^\circ\text{C}$) からなる支持体を用いたことを除いては、実施例1と同様にしてねじれ配向位相差板を作製した。このねじれ配向位相差板を、実施例1と同様にして偏光板とラミネートし、楕円偏光板を得た。得られた楕円偏光板において、偏光板の偏光軸と、支持体の光学主軸のずれは0°であった。

【0043】上記のようにして得られた楕円偏光板を用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を構成し、駆動したところ、表示画面はほぼ完全な白黒表示となり、コ

ントラスト比は58:1であった。

【0044】実施例4

実施例3において、支持体として、縦一軸ゾーン延伸により、位相差が84 nm、光学軸のばらつきが標準偏差で1.4°、厚みが92 μm 、 $T_g = 193^\circ\text{C}$ のポリアリレートフィルム上に、ポリイミド系低温焼成型配向膜を塗布し、ラビング処理を施したものを除いたことを除いては、実施例3と同様にしてねじれ配向位相差板を作製し、かつ該ねじれ配向位相差板を偏光板と実施例3と同様にして積層し、楕円偏光板を得た。得られた楕円偏光板における偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれは0.1°であった。

【0045】上記のようにして得られた楕円偏光板を用い、実施例2と同様に液晶表示装置を構成し、駆動したところ、表示画面はほぼ完全な白黒表示となり、コントラスト比は54:1であった。

【0046】実施例5

支持体として、横一軸テンター延伸により残留位相差が104 nm、光学軸のばらつきが標準偏差で2.5°のポリカーボネートフィルム ($T_g = 150^\circ\text{C}$) からなる支持体を用いたことを除いては、実施例1と同様にしてねじれ配向位相差板を作製した。このねじれ配向位相差板を、実施例1と同様にして偏光板とラミネートし、楕円偏光板を得た。得られた楕円偏光板において、偏光板の偏光軸と、支持体の光学主軸のずれは0°であった。

【0047】上記のようにして得られた楕円偏光板を用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を構成し、駆動したところ、表示画面はほぼ良好な白黒表示となり、コントラスト比は43:1であった。

【0048】実施例6

支持体として、横一軸テンター延伸により残留位相差が80 nm、光学軸のばらつきが標準偏差で3.1°のポリカーボネートフィルム ($T_g = 150^\circ\text{C}$) からなる支持体を用いたことを除いては、実施例1と同様にしてねじれ配向位相差板を作製した。このねじれ配向位相差板を、実施例1と同様にして偏光板とラミネートし、楕円偏光板を得た。得られた楕円偏光板において、偏光板の偏光軸と、支持体の光学主軸のずれは0.1°であった。

【0049】上記のようにして得られた楕円偏光板を用い、実施例2と同様にして液晶表示装置を構成し、駆動したところ、表示画面はほぼ良好な白黒表示となり、コントラスト比は44:1であった。

【0050】比較例1

偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれが2.5°とされていること以外は、実施例1と同様にして構成された楕円偏光板を作製し、実施例1と同様にして液晶表示装置を構成して駆動した。その結果、液晶表示装置の表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は22:1であった。

【0051】比較例2

偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれが 2.2° とされていること以外は、実施例2と同様にして構成された楕円偏光板を作製し、実施例1と同様にして液晶表示装置を構成して駆動した。その結果、液晶表示装置の表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $12:1$ であった。

【0052】比較例3

実施例1で得られた楕円偏光板を、下記の図4に示す配置で $1/200$ デューティ駆動のSTN液晶表示セルと偏光板とを組み合わせ、液晶表示装置を構成した。なお、図4において、STN液晶表示セル2の出射面側には偏光板1が積層されており、バックライト5側に、ねじれ配向位相差板6と偏光板1とが積層されている。もともと、ねじれ配向位相差板6の支持体4は液晶表示セル2側に配置されており、偏光板1とは逆の側に配置されている。

【0053】上記のようにして構成された液晶表示装置を実施例1と同様にして駆動したところ、表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $18:1$ であった。

【0054】比較例4

実施例2で得られた楕円偏光板を用いて、図5に示す液晶表示装置を構成した。ここでは、液晶表示セル2としては、 $1/200$ デューティ駆動のSTN液晶セルを用いた。また、液晶表示セル2の出射面側に、ねじれ配向位相差板6と偏光板1とが積層されているが、ねじれ配向位相差板6の支持体4は偏光板1側ではなく液晶表示セル2側に積層されている。上記液晶表示装置を、実施例1と同様にして駆動したところ、表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $9:1$ であった。

【0055】比較例5

偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれが 2.5° とされていること以外は、実施例3と同様にして構成された楕円偏光板を作製し、実施例1と同様にして液晶表示装置を構成して駆動した。その結果、液晶表示装置の表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $9:1$ であった。

【0056】比較例6

偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれが 2.2° とされていること以外は、実施例4と同様にして構成された楕円偏光板を作製し、実施例1と同様にして液晶表示装置を構成して駆動した。その結果、液晶表示装置の表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $14:1$ であった。

【0057】比較例7

実施例3で得られた楕円偏光板を、図4に示す配置で $1/200$ デューティ駆動のSTN液晶表示セルと偏光板とを組み合わせ、液晶表示装置を構成した。なお、図4

において、STN液晶表示セル2の出射面側には偏光板1が積層されており、バックライト5側に、ねじれ配向位相差板6と偏光板1とが積層されている。もともと、ねじれ配向位相差板6の支持体4は液晶表示セル2側に配置されており、偏光板1とは逆の側に配置されている。

【0058】上記のようにして構成された液晶表示装置を実施例1と同様にして駆動したところ、表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $3:1$ であった。

【0059】比較例8

実施例4で得られた楕円偏光板を用いて、図5に示す液晶表示装置を構成した。ここでは、液晶表示セル2としては、 $1/200$ デューティ駆動のSTN液晶セルを用いた。また、液晶表示セル2の出射面側に、ねじれ配向位相差板6と偏光板1とが積層されているが、ねじれ配向位相差板6の支持体4は偏光板1側ではなく液晶表示セル2側に積層されている。上記液晶表示装置を、実施例1と同様にして駆動したところ、表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $10:1$ であった。

【0060】比較例9

支持体が、残留位相差が 108nm であり、光学軸のばらつきが標準偏差で 4.4° であり、厚みが $78\mu\text{m}$ であり、ガラス転位点 $T_g=150^\circ\text{C}$ の未延伸のポリカーボネートフィルムを用いて構成したこと以外は、実施例3と同様にして楕円偏光板を作製した。この楕円偏光板においては、偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれは、 2.3° であった。

【0061】上記楕円偏光板を用い、実施例3と同様にして液晶表示装置を構成し、駆動したところ、表示画面では、黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $6:1$ であった。

【0062】比較例10

縦一軸近接ロール延伸により作製された支持体の光学軸のばらつきが、標準偏差で 2.6° であること以外は、実施例4と同様にして構成された楕円偏光板を作製した。この楕円偏光板では、偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれは、 2.8° であった。

【0063】上記楕円偏光板を用い、実施例4と同様にして液晶表示装置を構成し、駆動したところ、表示画面は黒表示がやや白く抜ける白黒表示となり、コントラスト比は $12:1$ であった。

【0064】上記実施例1~4及び比較例1~10の結果を下記の表1にまとめて示す。なお、表1における白黒表示の評価記号は以下の意味を有する。

良 … ほぼ完全な白黒表示

可 … ほぼ良好な白黒表示

不可 … 黒表示がやや白く抜ける白黒表示

【0065】

【表1】

	実 施 例						比 較 例									
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
残留位相差 (nm)	23	86	108	84	104	80	23	86	23	86	108	84	108	84	108	84
偏光軸と支持体の光学軸のずれ (度)	1.2	0.1	0	0.1	0	0.1	2.5	2.2	1.2	0.1	2.5	2.2	0	0.1	2.3	2.8
支持体の光学軸のばらつき標準偏差 (度)			0.6	1.4	2.5	3.1					0.6	1.4	0.6	1.4	4.4	2.6
配置	図1	図2	図1	図2	図1	図2	図1	図2	図4	図5	図1	図2	図4	図5	図1	図2
白黒表示	良	可	良	良	可	可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
コントラスト比 (X:1のX)	62	42	58	54	43	44	22	12	18	9	9	14	3	10	6	12

【0066】表1から明らかなように、比較例1, 2, 5, 6, 9, 10では、偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれが2°を超えているため、完全な白黒表示ができず、コントラスト比が低かったのに対し、実施例1～6では、上記偏光板の偏光軸と支持体の光学主軸とのずれが1.2°以内であるため、ほぼ完全なもしくは良好な白黒表示が可能とされており、コントラスト比も高かった。

【0067】さらに、比較例3, 4, 7, 8では、ねじれ配向位相差板の支持体が偏光板ではなく液晶表示セル側に積層されているため、偏光板1を通過したあとの直線偏光が高分子液晶層を通り抜ける間に高分子液晶層の有する複屈折性のために楕円偏光となって支持体へ入射しているから、上記支持体と偏光板との光学軸のずれを抑制した効果や、支持体の光学軸のばらつきを少なくした効果が低減され、その結果、完全な白黒表示ができず、コントラスト比も低下していた。

【0068】また、比較例9, 10では、支持体の光学軸のばらつきが標準偏差で2.6°以上と大きいため、実施例3, 4と同様に配置した液晶表示装置を構成したが、良好な白黒表示を行うことができず、コントラスト比が低かった。

【0069】これに対して、実施例1～4では、完全な白黒表示を行うことができ、かつコントラスト比も高かった。

【0070】

【発明の効果】請求項1に記載の発明では、偏光板と、ねじれ配向位相差板とを積層してなる楕円偏光板を構成した構造において、位相差板の支持体の光学主軸と、偏光板の偏光軸とのずれが±2°以内とされているため、支持体の残留位相差による影響を低減することができる。従って、支持体構成材料の制約を緩和するために、軽量であり、かつ耐衝撃性に優れた合成樹脂フィルムな

どにより支持体を構成することができ、その場合であっても、液晶表示セルの位相差を、上記楕円偏光板全体で確実に補償することができる。よって、請求項1に記載の発明にかかる楕円偏光板を用いることにより、STN液晶表示装置などにおいて、ほぼ完全な白黒表示を実現することができ、コントラスト比も高め得る。

【0071】さらに、支持体構成材料の制約が緩和されるため、表示品位に優れた液晶表示装置を安価にかつ高い生産性で提供することが可能となる。請求項2に記載の発明では、上記支持体が、一軸延伸された樹脂フィルムにより構成されており、従って、楕円偏光板の生産性をより一層高めることができ、より安価な楕円偏光板、ひいては請求項3に記載の発明にかかる液晶表示素子を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1, 3及び比較例1, 3における液晶表示装置の構成を示す模式的断面図。

【図2】実施例2, 4及び比較例2, 4における液晶表示装置の構成を示す模式的断面図。

【図3】本発明にかかる楕円偏光板における積層構造を説明するための模式的断面図。

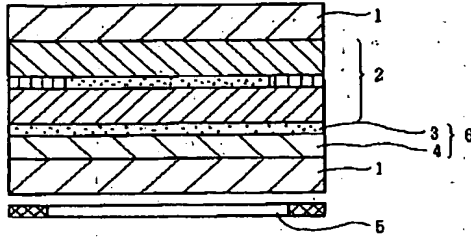
【図4】比較例5で構成された液晶表示装置の構造を説明するための模式的断面図。

【図5】比較例6で構成された液晶表示装置の構造を説明するための模式的断面図。

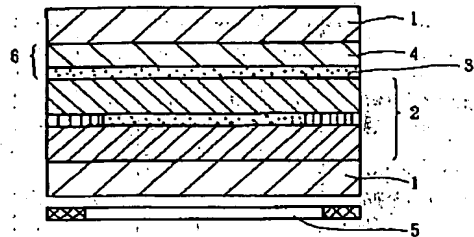
【符号の説明】

- 1…偏光板
- 2…液晶表示セル
- 3…液晶高分子層
- 4…支持体
- 5…バックライト
- 6…ねじれ配向位相差板

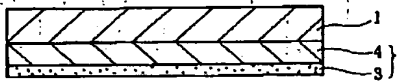
【図1】



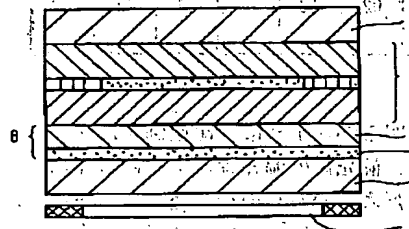
【図2】



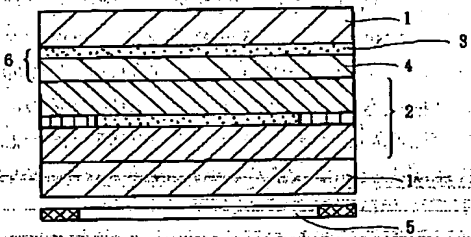
【図3】



【図4】



【図5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-146085

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/30

G02F 1/133

(21)Application number : 07-304745

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.1995

(72)Inventor : SAITO TAKAHISA
ISHIMARU TSUNATOSHI

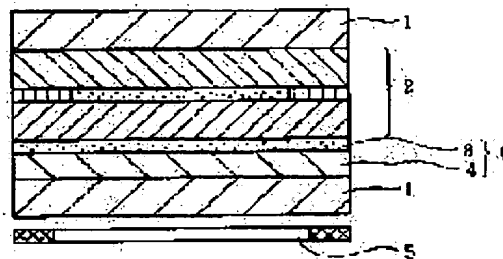
(54) ELLIPTIC POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an elliptic polarizing plate constituted so that the restriction of a material constituting a supporting body is reduced and an almost perfect black-and-white picture can be displayed by arranging the optical principal axis of the supporting body of a phase difference plate by the angle of a specified range with respect to the polarized axis of a polarizing plate and laminating them so that the supporting body side of the phase difference plate is brought into contact with the polarizing plate.

SOLUTION: The elliptic polarizing plate is constituted of the polarizing plate 1 and the phase difference plate 6 obtained by laminating a twisted and nematic-oriented liquid crystal polymer layer 3 on the transparent supporting body 4. Then, the optical principal axis of the supporting body 4 of the plate 6 is arranged so as to be set within the range of $\pm 2^\circ$ with respect to the polarized axis of the plate 1. The double refraction effect of the supporting body 4 is effectively suppressed.

Therefore, even when the supporting body constituted of the material having residual phase difference is used as the supporting body 4, the high-quality elliptic polarizing plate is obtained by arranging the plate 6 and the plate 1 to be laminated so that the supporting body 4 side of the plate 6 is brought into contact with the plate 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] The elliptically-polarized-light plate characterized by carrying out a laminating so that it may be the elliptically-polarized-light plate which comes to carry out the laminating of a polarizing plate and the phase contrast plate which can twist and comes to carry out the laminating of the liquid crystal macromolecule layer of nematic orientation to a transparent base material, the optical main shaft of the base material of said phase contrast plate may arrange a phase contrast plate and a polarizing plate so that it may go into less than 2° degrees to the polarization shaft of said polarizing plate, and the base material side of this phase contrast plate may touch a polarizing plate.

[Claim 2] The elliptically-polarized-light plate according to claim 1 with which the base material of said phase contrast plate consists of a resin film by which uniaxial stretching was carried out.

[Claim 3] The liquid crystal display component for which it comes to carry a elliptically-polarized-light plate according to claim 1 or 2.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the elliptically-polarized-light plate and liquid crystal display component which have the phase contrast plate which was excellent in the phase contrast compensation engine performance especially about the liquid crystal display component for which it comes to carry the elliptically-polarized-light plate and elliptically-polarized-light plate which are used in order to improve display grace for example, in a STN (super twisted nematic) liquid crystal display component etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in a STN liquid crystal display, there was a problem that a display image colored, according to the phase contrast produced with liquid crystal. Then, to solve the problem of the above-mentioned coloring is tried by sticking the phase contrast plate which consists of a transparent resin film on the front face of a liquid crystal display cel, and

compensating phase contrast.

[0003] As a transparent resin film which constitutes the above-mentioned phase contrast plate, what carried out uniaxial stretching of the transparent plastic film, such as a polycarbonate, polyvinyl alcohol, the poly ape phone, and polyarylate, was used conventionally.

[0004] However, in order to have realized uniform phase contrast in the field, the thickness nonuniformity at the time of membrane formation, the temperature distribution at the time of extension, etc. needed to be controlled very with high precision. Moreover, the difference in the phase contrast by the wavelength of the light after penetrating liquid crystal was not able to be compensated completely.

[0005] Then, the phase contrast plate (a torsion orientation phase contrast plate is called hereafter.) using the liquid crystal macromolecule by which could twist and nematic orientation was carried out is proposed, and it is supposed that it is possible to compensate mostly the phase contrast produced in the STN liquid crystal display cel by using this torsion orientation phase contrast plate.

[0006] However, with the torsion orientation phase-contrast plate, the liquid crystal macromolecule layer itself by which could twist and nematic orientation was carried out has only the thickness of several micrometers, therefore only in this liquid crystal macromolecule layer, since handling is difficult, a laminating is carried out to glass or the synthetic-resin film which has isotropy optically, or the approach (JP,1-282519,A) of carrying out the direct laminating of the liquid crystal macromolecule layer which can twist to (JP,4-55813,A), a liquid crystal display cel, or a polarizing plate, and constitutes an orientation phase contrast plate is adopted.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as the above-mentioned base material for constituting a torsion orientation phase contrast plate, when glass is used, compared with the phase contrast plate which consists of conventional synthetic resin, it becomes heavy, and there is a fault that shock resistance also falls. On the other hand, when an isotropic synthetic-resin film was used as a base material, it was called for that there is little residual phase contrast, but in order to have constituted the synthetic-resin film with little residual phase contrast, the material with which stress cannot remain easily was chosen, and constraint of having to perform solution coating with high precision was large, and there was a problem that it was difficult to obtain a synthetic-resin film suitable as a material which can bear the

orientation processing temperature of a liquid crystal macromolecule layer.

[0008] Furthermore, if it performs orientation processing after carrying out the laminating of the liquid crystal macromolecule layer in carrying out the direct laminating of the phase contrast plate which turns into a polarizing plate from a liquid crystal macromolecule layer in carrying out the direct laminating of the torsion orientation liquid crystal macromolecule layer for phase contrast compensation to a liquid crystal display cel or a polarizing plate, the polarizing plate itself cannot bear the temperature for orientation processing. Moreover, when carrying out the laminating of the liquid crystal giant-molecule layer for direct phase contrast compensation to a liquid crystal display cel, in order to have to carry out a laminating with a batch method, productivity worsens. And if it can twist by the inspection after a laminating and the defect of an orientation phase contrast plate is discovered, it will become a defective the whole liquid crystal display cel. Therefore, a production cost will be attached very highly.

[0009] Therefore, the purpose of this invention cancels many faults of the advanced technology mentioned above, and sets them to what could twist and used the liquid crystal macromolecule of nematic orientation as a phase contrast plate for compensating phase contrast in display devices, such as a liquid crystal display cel. Even if it is the case where the synthetic-resin film which comes to carry out the laminating of this torsion nematic orientation phase contrast plate and the polarizing plate, and has residual phase contrast is used as a base material of a liquid crystal macromolecule layer. It is in offering the liquid crystal display component in which the elliptically-polarized-light plate and this elliptically-polarized-light plate which do not reduce display grace and are excellent in productivity were carried.

[0010]

[Means for Solving the Problem] An invention in this application person does the laminating of a polarizing plate and the phase contrast plate which comes to carry out the laminating of the liquid crystal macromolecule layer by which could twist and nematic orientation was carried out to a transparent base material, as a result of inquiring wholeheartedly that the above-mentioned technical problem should be attained, he constitutes a elliptically-polarized-light plate, and sets to this elliptically-polarized-light plate. If the laminating of the optical main shaft of the base material of the above-mentioned phase contrast plate is carried out so that it may arrange in a predetermined include angle to the polarization

shaft of a polarizing plate and the base material side of a phase contrast plate may touch a polarizing plate. Even when a synthetic-resin base material with residual phase contrast is used as a base material, it finds out that it is hard to affect the display grace as a display, and it came to accomplish this invention.

[0011] Namely, invention according to claim 1 is a elliptically-polarized-light plate which comes to carry out the laminating of a polarizing plate and the phase contrast plate which can twist and comes to carry out the laminating of the liquid crystal macromolecule layer of nematic orientation to a transparent base material. It is the elliptically-polarized-light plate characterized by carrying out a laminating so that a phase contrast plate and a polarizing plate may be arranged so that it may become less than 2° degrees to the polarization shaft of said polarizing plate about the optical main shaft of the base material of a phase contrast plate, and the base material side of this phase contrast plate may touch a polarizing plate.

[0012] Moreover, it is preferably constituted by the synthetic-resin film according to claim 2 with which uniaxial stretching of the base material of the above-mentioned phase contrast plate was carried out like. Moreover, invention according to claim 3 is the liquid crystal display component which carried the elliptically-polarized-light plate concerning invention of a publication in above-mentioned claims 1 or 2.

[0013] Hereafter, the detail of this invention is explained. The elliptically-polarized-light plate concerning invention given in claims 1 and 2 has the configuration which carried out the laminating of a polarizing plate and the above-mentioned torsion orientation phase contrast plate.

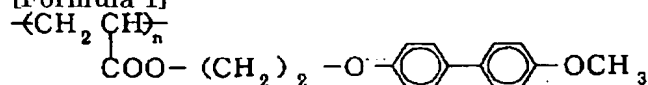
[0014] The thing of what consists of a well-known ingredient conventionally used as a polarizing plate of a liquid crystal display as the above-mentioned polarizing plate, for example, the type which was made to mix iodine in polyvinyl alcohol and was extended, and the type which was made to mix dichromatic dye and was extended can be used.

[0015] Moreover, the above-mentioned phase contrast plate used in invention according to claim 1 has the structure which carried out the laminating of the liquid crystal macromolecule layer by which could twist and nematic orientation was carried out to the transparent base material. As a liquid crystal macromolecule layer by which torsion nematic orientation was carried out [above-mentioned], a well-known liquid crystal macromolecule layer which is indicated by JP,1-282519,A, JP,4-55813,A, etc. and

by which could twist and nematic orientation was carried out can be used. The side-chain mold liquid crystal macromolecule which introduced the chiral substituent shown as an example of such a liquid crystal macromolecule layer by the side-chain mold liquid crystal macromolecule shown by the following formula (1) or the following formula (2) can be illustrated.

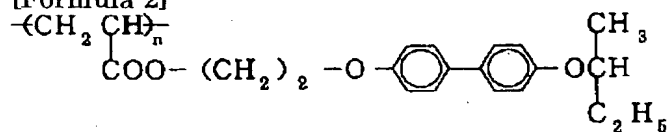
[0016]

[Formula 1]



[0017]

[Formula 2]



[0018] In order to achieve a desired phase contrast compensation function, usually let the liquid crystal macromolecule layer by which torsion nematic orientation was carried out [above-mentioned] be the thickness of about 2-8 micrometers. Since the thickness of the liquid crystal giant-molecule layer by which could twist to claims 1 and 2 and nematic orientation was carried out as mentioned above to them by invention of a publication is thin, the laminating of this liquid crystal giant-molecule layer by which torsion nematic orientation was carried out is carried out to the transparent base material.

[0019] The ingredient which constitutes the above-mentioned base material is transparent, if smooth nature is a high ingredient, the ingredient of arbitration can be used for it, and it is not limited especially. As an example of the ingredient which constitutes a base material, various synthetic-resin films, an inorganic material, etc. can be mentioned, for example. But what consists of synthetic resin in order to attain lightweight-ization of an ingredient and to raise shock resistance is desirable, and since it is required to be what can bear the temperature further for orientation processing of a liquid crystal macromolecule, heat-resistant high synthetic resin, for example, a polycarbonate, the poly ape phone, polyether sulphone, polyether imide, etc. are more desirable.

[0020] Moreover, in order not to reduce display grace although not limited especially about the residual phase contrast of this base material, either when the base material which consists of the above synthetic resin is used, it is desirable that it is that to which the optical axis is assembled in the field.

[0021] Moreover, the above-mentioned base

material is constituted from invention according to claim 2 by the resin film by which uniaxial stretching was carried out. As such a resin film by which uniaxial stretching was carried out, it is transparent, and smooth nature is high, and if it is resin which can be extended, the thing of arbitration can be used. But since the processing temperature for orientation processing of a liquid crystal macromolecule etc. can be borne as mentioned above, heat-resistant high resin, a polycarbonate, the poly ape phone, polyether sulphone, polyether imide, etc. are desirable.

[0022] Moreover, you may be any of vertical uniaxial stretching which it is not limited especially if it is uniaxial stretching, and is extended in the conveyance direction of a film also about the extension approach of the above-mentioned resin film in invention according to claim 2, and horizontal uniaxial stretching extended in the conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly. Moreover, although classified into the various extension approaches according to the heating approach for extension, the approach of carrying out uniaxial stretching of the resin film in invention according to claim 2 can be performed by the approach of arbitration, such as roll extension, zone extensions, and such combination.

[0023] Moreover, it is not limited especially about the draw magnification in the resin film by which uniaxial stretching was carried out [above-mentioned], either. But about the homogeneity of the optical axis of the resin film after extension, it is desirable for less than 2 degrees of dispersion of the optical axis in a film plane to be less than 1 degree more preferably preferably as standard deviation. When dispersion in an optical axis exceeded 2 degrees with standard deviation, and it becomes impossible to have disregarded the birefringence effectiveness at the time of a beam of light penetrating a base material and carries in a liquid crystal display component even if it arranges an optical main shaft with the polarization shaft of a polarizing plate, sufficient contrast ratio cannot be obtained but display grace gets worse.

[0024] Moreover, in invention according to claim 2, although not limited especially about the phase contrast value of the above-mentioned resin film, in order not to reduce the display grace as the whole screen, as the value of phase contrast is high, it is more desirable to have assembled the optical axis more in a field.

[0025] All well-known approaches are employable also about the laminating approach of the liquid crystal macromolecule layer to the above-mentioned base material in invention given in claims 1 and 2. For example, after forming the

orientation film which becomes one side of a base material from polyimide system resin etc. by spreading, carrying out rubbing of this orientation film or carrying out the method vacuum evaporation of slanting, the approach of carrying out rubbing of the approach of carrying out the laminating of the above-mentioned liquid crystal giant-molecule layer or the support surface itself, and carrying out the laminating of the liquid crystal giant-molecule layer on it etc. can be mentioned. Thus, after carrying out the laminating of the liquid crystal macromolecule layer on a base material, the liquid crystal macromolecule layer containing a liquid crystal macromolecule is heated more than the phase transition temperature of liquid crystal, and can be twisted, and nematic orientation processing is performed.

[0026] Moreover, generally, although all well-known approaches are employable also about the laminating of the above-mentioned phase contrast plate and a polarizing plate, the approach of laminating a phase contrast plate and a polarizing plate through a transparent binder is used so that effect may arise neither in light transmission nor optical phase contrast.

[0027] Moreover, on the occasion of the laminating of the above-mentioned phase contrast plate and a polarizing plate, the laminating of the phase contrast plate is carried out to a polarizing plate from the base material side of a phase contrast plate as mentioned above. In this case, as the arrangement include angle of the optical main shaft of the base material of a phase contrast plate and the polarization shaft of a polarizing plate is small, it is good and a gap of the above-mentioned arrangement include angle needs to be less than 2° to claims 1 and 2 at invention of a publication. When the gap of the arrangement include angle of the optical main shaft of a base material and the polarization shaft of a polarizing plate exceeded 2° degrees, and the birefringence effectiveness of a base material shows up notably and sees as the whole screen, the part by which it should be indicated by black will fall out white, and the fall of contrast will be caused.

[0028] Although invention according to claim 3 is a liquid crystal display component which comes to carry the elliptically-polarized-light plate concerning invention of a publication in above-mentioned claims 1 and 2, especially the helicopter loading site of a elliptically-polarized-light plate is not limited. For example, as shown in drawing 1, a elliptically-polarized-light plate may be arranged to the back light side of a liquid crystal display cel, or as shown in drawing 2, a elliptically-polarized-light plate may be arranged

to the outgoing radiation side side of a liquid crystal display cel.

[0029] That is, with the configuration shown in drawing 1, the laminating of the polarizing plate 1 is carried out to the outgoing radiation side side of the liquid crystal display cel 2, and the laminating of the phase contrast plate 6 which is from the liquid crystal macromolecule layer 3 and a base material 4 on an another side and back light 5 side, and the polarizing plate 1 is carried out. The elliptically-polarized-light plate concerning this invention is constituted by the layered product of this phase contrast plate 6 and polarizing plate 1, and this elliptically-polarized-light plate is arranged in the field by the side of the back light 5 of the liquid crystal display cel 2.

[0030] On the other hand, the laminating of the phase contrast plate 6 which is from the liquid crystal macromolecule layer 3 and a base material 4 on the outgoing radiation side side of the liquid crystal display cel 2, and the polarizing plate 1 is carried out, and the elliptically-polarized-light plate applied to this invention by these consists of configurations shown in drawing 2. In addition, the laminating of the polarizing plate 1 is carried out to the back light 5 side of the liquid crystal display cel 2.

[0031] In addition, in invention given in claims 1 and 2, it is required to carry out a laminating so that the base material 4 of a phase contrast plate may touch a polarizing plate 1 as the built-up sequence of the base material of the above-mentioned torsion orientation phase contrast plate, a liquid crystal macromolecule layer, and the above-mentioned-polarizing plate is shown at drawing 3. When a laminating is not carried out to sequential [which a base material 4 and a polarizing plate 1 touch], the linearly polarized light after passing a polarizing plate turns into elliptically polarized light for the form birefringence which a polymer liquid crystal has while passing through a polymer liquid crystal layer, and will carry out incidence to a base material 4, and the effectiveness which controlled the gap of the optical axis of a base material 4 and a polarizing plate 1 is lost. It becomes impossible therefore, to obtain desired elliptically polarized light. When this elliptically-polarized-light plate is carried in a liquid crystal display component, sufficient phase contrast compensation engine performance cannot be obtained, but contrast falls and it becomes impossible in addition, to obtain perfect monochrome display.

[0032] The above-mentioned elliptically-polarized-light plate is constituted by the phase contrast plate which comes to carry out the laminating of the liquid crystal macromolecule

layer by which could twist with the polarizing plate at invention given in operation claim 1, and nematic orientation was carried out to a transparent base material, and since it is arranged so that the optical main shaft of the base material of a phase contrast plate may become less than 2° degrees to the polarization shaft of a polarizing plate, the birefringence effectiveness of a base material is controlled effectively. Therefore, even if it is the case where what consists of an ingredient which has residual phase contrast as a base material is used, a quality elliptically-polarized-light plate can be offered by arranging so that a polarizing plate may be touched in the base material side of a phase contrast plate and the laminating of the phase contrast plate may be carried out to a polarizing plate.

[0033] Invention according to claim 1 namely, the problem which was not able to be solved only with a torsion orientation phase contrast plate By being able to twist with a polarizing plate, regarding as the whole elliptically-polarized-light plate which comes to carry out the laminating of the orientation phase contrast plate, and arranging the gap with the optical main shaft of the base material of a torsion orientation phase contrast plate, and the polarization shaft of a polarizing plate as mentioned above, so that it may come in a predetermined include angle While easing the constraint about the optical isotropy of a base material component and extending the selection range of a base material component by it, it has the description to have made it possible to make orientation processing of a liquid crystal macromolecule easy, and to offer a quality elliptically-polarized-light plate cheaply.

[0034] It is constituted from invention according to claim 2 by the resin film with which uniaxial stretching of the ingredient which constitutes the above-mentioned base material was carried out, therefore the base material is comparatively lightweight, and shock resistance is also raised, and since it is constituted by carrying out uniaxial stretching of the resin film further, the above-mentioned elliptically-polarized-light object can be offered using a cheap base material.

[0035] Moreover, in invention according to claim 3, since it is the liquid crystal display component with which the elliptically-polarized-light plate of a publication was carried in above-mentioned claims 1 and 2, a gap of the phase contrast by the side of a liquid crystal display cel can fully be compensated with the above-mentioned elliptically-polarized-light plate, therefore a contrast ratio is enough and can enable perfect monochrome display.

[0036]

[Example] Hereafter, this invention is clarified by giving the example and the example of a comparison of this invention.

[0037] an example 1 -- with the side-chain mold liquid crystal macromolecule shown by the formula (1) which rubbing processing of the front face is beforehand carried out, and was mentioned above on the base material made from a polycarbonate (thickness of 75 micrometers, $T_g=150^{\circ}\text{C}$) whose residual phase contrast is 23nm The torsion orientation phase contrast plate was produced by carrying out a laminating by the being able to twist and according liquid crystal giant molecule for nematic orientation to spin coat solution cast method which consists of a side-chain mold liquid crystal giant molecule with which the chiral substituent shown by the formula (2) was introduced, and carrying out orientation processing. In addition, the thickness of the above-mentioned liquid crystal macromolecule layer in a torsion orientation phase contrast plate was 4 micrometers.

[0038] It laminated in the polarizing plate which consists of polyvinyl alcohol which mixed and extended the iodine which is the thickness of 185 micrometers by which the above-mentioned torsion orientation phase contrast plate is formed in the acrylic binder layer with the transparent thickness of 28 micrometers by one side, and the elliptically-polarized-light plate was produced. With this elliptically-polarized-light plate, the gap with the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was 1.2° degrees.

[0039] The above-mentioned elliptically-polarized-light-plate was carried in the liquid crystal display of the structure shown in drawing 1. That is, in the configuration shown in drawing 1, using the STN liquid crystal cell of 1 / 200 duty drives as a liquid crystal display cel 2, the above-mentioned elliptically-polarized-light plate has been arranged to the back light side of this STN liquid crystal cell, and the liquid crystal display was constituted. When the picture signal was inputted and driven to this liquid crystal display, the display screen became nearly perfect monochrome display, and the contrast ratio was 62:1.

[0040] In example 2 example 1, it replaced with the polycarbonate film, it applied so that the thickness after drying the polyimide system low-temperature baking mold orientation film on the polyarylate film whose residual phase contrast is 86nm and whose thickness is 93 micrometers and $T_g=193^{\circ}\text{C}$ might be set to 80nm, and what performed rubbing processing was prepared, and it considered as the base material. On this base material, like the example 1, the laminating

of the liquid crystal macromolecule layer was carried out, the torsion orientation phase contrast plate was obtained, and the laminating was carried out to the polarizing plate like the example 1, and the elliptically-polarized-light plate was obtained. In the obtained elliptically-polarized-light plate, the gap with the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was 0.1 degrees.

[0041] The liquid crystal display of a configuration of having been shown in drawing 2 was constituted using the elliptically-polarized-light plate obtained as mentioned above. In addition, using the STN liquid crystal cell of 1 / 200 duty drives as a liquid crystal display cel 2, the above-mentioned elliptically-polarized-light plate was carried in the outgoing radiation side side of the liquid crystal display cel 2 as shown in drawing 2. When the picture signal was inputted and driven to the liquid crystal display obtained as mentioned above, the display screen became almost good monochrome display, and the contrast ratio was 42:1.

[0042] As example 3 base material, by width 1 shaft tenter extension, if dispersion in 108nm and an optical axis removed having used the base material which consists of a 0.6-degree polycarbonate film (Tg=150 degree C) with a standard deviation, it could twist like the example 1, and residual phase contrast produced the orientation phase contrast plate. This torsion orientation phase contrast plate was laminated with the polarizing plate like the example 1, and the elliptically-polarized-light plate was obtained. In the obtained elliptically-polarized-light plate, the gap of the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was 0 degree.

[0043] When the liquid crystal display was constituted and driven like the example 1 using the elliptically-polarized-light plate obtained as mentioned above, the display screen became nearly perfect monochrome display, and the contrast ratio was 58:1.

[0044] In example 4 example 3 as a base material by vertical 1 shaft zone extension 1.4 degrees and thickness with standard deviation 92 micrometers, [phase contrast] [dispersion in 84nm and an optical axis] If it removes having used what applied the polyimide system low-temperature baking mold orientation film on the Tg=193 degree C polyarylate film, and performed rubbing processing It could twist like the example 3, and the orientation phase contrast plate was produced, and the laminating of this torsion orientation phase contrast plate was carried out like the polarizing plate and the example 3, and the

elliptically-polarized-light plate was obtained. The gap with the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material in the obtained elliptically-polarized-light plate was 0.1 degrees.

[0045] When the liquid crystal display was constituted and driven like the example 2 using the elliptically-polarized-light plate obtained as mentioned above, the display image became nearly perfect monochrome display, and the contrast ratio was 54:1.

[0046] As example 5 base material, by width 1 shaft tenter extension, if dispersion in 104nm and an optical axis removed having used the base material which consists of a 2.5-degree polycarbonate film (Tg=150 degree C) with a standard deviation, it could twist like the example 1, and residual phase contrast produced the orientation phase contrast plate. This torsion orientation phase contrast plate was laminated with the polarizing plate like the example 1, and the elliptically-polarized-light plate was obtained. In the obtained elliptically-polarized-light plate, the gap of the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was 0 degree.

[0047] When the liquid crystal display was constituted and driven like the example 1 using the elliptically-polarized-light plate obtained as mentioned above, the display screen became almost good monochrome display, and the contrast ratio was 43:1.

[0048] As example 6 base material, by width 1 shaft tenter extension, if dispersion in 80nm and an optical axis removed having used the base material which consists of a 3.1-degree polycarbonate film (Tg=150 degree C) with a standard deviation, it could twist like the example 1, and residual phase contrast produced the orientation phase contrast plate. This torsion orientation phase contrast plate was laminated with the polarizing plate like the example 1, and the elliptically-polarized-light plate was obtained. In the obtained elliptically-polarized-light plate, the gap of the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was 0.1 degrees.

[0049] When the liquid crystal display was constituted and driven like the example 2 using the elliptically-polarized-light plate obtained as mentioned above, the display screen became almost good monochrome display, and the contrast ratio was 44:1.

[0050] Except the gap with the polarization shaft of example of comparison 1 polarizing plate and the optical main shaft of a base material being made into 2.5 degrees, the elliptically-polarized-light plate constituted like

the example 1 was produced, and the liquid crystal display was constituted and driven like the example 1. Consequently, in the display screen of a liquid crystal display, the black display would be monochrome display from which it escapes a little white, and the contrast ratio was 22:1.

[0051] Except the gap with the polarization shaft of example of comparison 2 polarizing plate and the optical main shaft of a base material being made into 2.2 degrees, the elliptically-polarized-light plate constituted like the example 2 was produced, and the liquid crystal display was constituted and driven like the example 1. Consequently, in the display screen of a liquid crystal display, the black display would be monochrome display from which it escapes a little white, and the contrast ratio was 12:1.

[0052] The liquid crystal display consisted of arrangement which shows the elliptically-polarized-light plate obtained in the example of comparison 3 example 1 to following drawing 4 combining the STN liquid crystal display cel and polarizing plate of 1 / 200 duty drives. In addition, in drawing 4, the laminating of the polarizing plate 1 is carried out to the outgoing radiation side side of the STN liquid crystal display cel 2, and the laminating of the torsion orientation phase contrast plate 6 and the polarizing plate 1 is carried out to the back light 5 side. But the base material 4 of the torsion orientation phase contrast plate 6 is arranged at the liquid crystal display cel 2 side, and is arranged in the polarizing plate 1 at the reverse side.

[0053] When the liquid crystal display constituted as mentioned above was driven like the example 1, in the display screen, the black display would be monochrome display from which it escapes a little white, and the rate of a contrast ratio was 18:1.

[0054] The liquid crystal display shown in drawing 5 was constituted using the elliptically-polarized-light plate obtained in the example of comparison 4 example 2. Here, as a liquid crystal display cel 2, the STN liquid crystal cell of 1 / 200 duty drives was used. Moreover, although the laminating of the torsion orientation phase contrast plate 6 and the polarizing plate 1 is carried out to the outgoing radiation side side of the liquid crystal display cel 2, the laminating of the base material 4 of the torsion orientation phase contrast plate 6 is carried out to the liquid crystal display cel [not the polarizing plate 1 but] 2 side. When the above-mentioned liquid crystal display was driven like the example 1, in the display screen, the black display would be monochrome display which falls out a little white, and the contrast ratio was 9:1.

[0055] Except the gap with the polarization shaft

of example of comparison 5 polarizing plate and the optical main shaft of a base material being made into 2.5 degrees, the elliptically-polarized-light plate constituted like the example 3 was produced, and the liquid crystal display was constituted and driven like the example 1. Consequently, in the display screen of a liquid crystal display, the black display would be monochrome display from which it escapes a little white, and the contrast ratio was 9:1.

[0056] Except the gap with the polarization shaft of example of comparison 6 polarizing plate and the optical main shaft of a base material being made into 2.2 degrees, the elliptically-polarized-light plate constituted like the example 4 was produced, and the liquid crystal display was constituted and driven like the example 1. Consequently, in the display screen of a liquid crystal display, the black display would be monochrome display from which it escapes a little white, and the contrast ratio was 14:1.

[0057] The liquid crystal display consisted of arrangement which shows the elliptically-polarized-light plate obtained in the example of comparison 7 example 3 to drawing 4 combining the STN liquid crystal display cel and polarizing plate of 1 / 200 duty drives. In addition, in drawing 4, the laminating of the polarizing plate 1 is carried out to the outgoing radiation side side of the STN liquid crystal display cel 2, and the laminating of the torsion orientation phase contrast plate 6 and the polarizing plate 1 is carried out to the back light 5 side. But the base material 4 of the torsion orientation phase contrast plate 6 is arranged at the liquid crystal display cel 2 side, and is arranged in the polarizing plate 1 at the reverse side.

[0058] When the liquid crystal display constituted as mentioned above was driven like the example 1, in the display screen, the black display would be monochrome display from which it escapes a little white, and the rate of a contrast ratio was 3:1.

[0059] The liquid crystal display shown in drawing 5 was constituted using the elliptically-polarized-light plate obtained in the example of comparison 8 example 4. Here, as a liquid crystal display cel 2, the STN liquid crystal cell of 1 / 200 duty drives was used. Moreover, although the laminating of the torsion orientation phase contrast plate 6 and the polarizing plate 1 is carried out to the outgoing radiation side side of the liquid crystal display cel 2, the laminating of the base material 4 of the torsion orientation phase contrast plate 6 is carried out to the liquid crystal display cel [not the polarizing plate 1 but] 2 side. When the above-mentioned liquid crystal display was driven like the example 1, in the display screen, the black display would be

monochrome display which falls out a little white, and the contrast ratio was 10:1.

[0060] The elliptically-polarized-light plate was produced like the example 3 except example of comparison 9 base material having constituted using the polycarbonate film which is not extended [which residual phase contrast is 108nm, dispersion in an optical axis is 4.4 degrees in standard deviation, and thickness is 78 micrometers, and is glass transformation point $T_g=150$ degree C]. In this elliptically-polarized-light plate, the gap with the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was 2.3 degrees.

[0061] When the liquid crystal display was constituted and driven like the example 3 using the above-mentioned elliptically-polarized-light plate, in the display screen, the black display would be monochrome display from which it escapes a little white, and the contrast ratio was 6:1.

[0062] Dispersion in the optical axis of the base material produced by example of comparison 10 length 1 shaft contiguity roll extension produced the elliptically-polarized-light plate constituted like the example 4 except being 2.6 degrees in standard deviation. With this elliptically-polarized-light plate, the gap with the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was 2.8 degrees.

[0063] When the liquid crystal display was constituted and driven like the example 4 using the above-mentioned elliptically-polarized-light plate, the display screen became monochrome display from which a black display escapes a little white, and the contrast ratio was 12:1.

[0064] The result of the above-mentioned examples 1-4 and the examples 1-10 of a comparison is collectively shown in the following table 1. In addition, the evaluation notation of monochrome display in Table 1 has following semantics.

Good -- Nearly perfect monochrome display is possible. -- Almost good monochrome display is impossible. -- Monochrome display from which a black display escapes a little white [0065]

[Table 1]

	実 施 例							
	1	2	3	4	5	6	1	2
残留位相差 (nm)	23	86	108	84	104	80	23	86
偏光軸と支持体の光学軸のずれ (度)	1.2	0.1	0	0.1	0	0.1	2.5	2.2
支持体の光学軸のばらつきの標準偏差 (度)			0.6	1.4	2.5	3.1		
配置	図 1	図 2	図 1	図 2	図 1	図 2	図 1	図 2
白黒表示	良	可	良	良	可	可	不可	不可
コントラスト比 (X : 1 of X)	62	42	58	54	43	44	22	12

[0066] So that clearly from Table 1 in the examples 1, 2, 5, 6, 9, and 10 of a comparison As opposed to perfect monochrome display not having been completed but whose contrast ratio having been low, probably because the gap with the polarization shaft of a polarizing plate and the optical main shaft of a base material was over 2 degrees in the examples 1-6 Since the gap with the polarization shaft of the above-mentioned polarizing plate and the optical main shaft of a base material was less than 1.2 degrees, nearly perfect monochrome display with good ** was enabled, and the contrast ratio was also high.

[0067] Furthermore, since the laminating of the base material of a torsion orientation phase contrast plate is carried out to the liquid crystal display cel- [not a polarizing plate but] side in the examples 3, 4, 7, and 8 of a comparison, Since it becomes elliptically polarized light and incidence is carried out to the base material for the form birefringence which a polymer liquid crystal layer has while the linearly polarized light after passing a polarizing plate 1 passes through a polymer liquid crystal layer The effectiveness which controlled the gap of the optical axis of the above-mentioned base material and a polarizing plate, and the effectiveness which lessened dispersion in the optical axis of a base material were reduced, perfect monochrome display was not completed, but the contrast ratio was also falling.

[0068] Moreover, although the liquid crystal display arranged like examples 3 and 4 was constituted from examples 9 and 10 of a comparison probably because dispersion in the optical axis of a base material was as large as 2.6 degrees or more at standard deviation, good monochrome display could not be performed but the contrast ratio was low.

[0069] On the other hand, perfect monochrome display could be performed in the examples 1-4, and the contrast ratio was also high.

[0070]

[Effect of the Invention] In the structure which constituted the elliptically-polarized-light plate which comes to carry out the laminating of a polarizing plate and the torsion orientation phase contrast plate from invention according to claim 1, since the gap with the optical main shaft of the base material of a phase contrast plate and the polarization shaft of a polarizing plate is made into less than 2° degrees, the effect by the residual phase contrast of a base material can be reduced. Therefore, in order to ease constraint of a base material component, it is lightweight and the synthetic-resin film excellent in shock resistance etc. can constitute a base material, and even if it is that case, the phase contrast of a liquid crystal display cel can be certainly compensated with the above-mentioned whole elliptically-polarized-light plate. Therefore, by using the elliptically-polarized-light plate concerning invention according to claim 1, in a STN liquid crystal display etc., nearly perfect monochrome display can be realized and a contrast ratio can also be raised.

[0071] Furthermore, since constraint of a base material component is eased, it becomes possible to offer the liquid crystal display excellent in display grace for cheap and high productivity. In invention according to claim 2, the above-mentioned base material is constituted by the resin film by which uniaxial stretching was carried out, therefore can raise the productivity of an elliptically-polarized-light plate further, and becomes possible. [offering a cheaper elliptically-polarized-light plate, as a result the liquid crystal display component concerning invention according to claim 3].

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The typical sectional view showing the configuration of the liquid crystal display in examples 1 and 3 and the examples 1 and 3 of a comparison.

[Drawing 2] The typical sectional view showing the configuration of the liquid crystal display in examples 2 and 4 and the examples 2 and 4 of a comparison.

[Drawing 3] The typical sectional view for explaining the laminated structure in the elliptically-polarized-light plate concerning this invention.

[Drawing 4] The typical sectional view for explaining the structure of the liquid crystal display which consisted of examples 5 of a comparison.

[Drawing 5] The typical sectional view for explaining the structure of the liquid crystal display which consisted of examples 6 of a comparison.

[Description of Notations]

- 1 -- Polarizing plate
- 2 -- Liquid crystal display cel
- 3 -- Liquid crystal macromolecule layer
- 4 -- Base material
- 5 -- Back light
- 6 -- Torsion orientation phase contrast plate